103-01458

Fisheries and Oceans / Pêches et Océans
Maritimes Region

DFO Maritimes Regional
Fisheries Status Report 97/4 E

Ecosystem Considerations for Krill and Other Forage Fisheries

Recent declines in traditional groundfish fisheries on the east coast of Canada have lead to growing interest in the exploitation of non-traditional species, including some which are forage species i.e. prey to fish and other species at higher levels in the food chain. In late 1995, DFO received a proposal to develop a 1000t experimental fishery for krill, a forage species, on the Scotian Shelf and in the Bay of Fundy. In 1996, this proposal was reviewed through the Regional Advisory Process (RAP), whose recommendation was that a fishery of this size (1000 t) would have a negligible effect on the ecosystem. Concerns were raised, however, in anticipation of future requests to expand this harvest. These concerns apply equally to any fishery directed at a forage species. Thus, in late 1996, the RAP Steering Committee decided to hold a workshop to consider the broader implications of fisheries on forage species. The broad objective of the workshop was to provide guidance for the future development of forage species fisheries in the DFO Maritimes Region.

A steering committee (T. Platt (chair), E. Head, R. O'Boyle, D. Sameoto, M. Sinclair , H. Whitehead) was struck to organize the workshop, for which E. Head agreed to act as convenor. The workshop was held in April 1997, to which both national and international experts were invited, as well as local interested parties. The workshop included a number of talks: some relating general problems in applying ecosystem considerations to forage fisheries, a series describing the ecosystem approach to the management of the krill fishery in the Antarctic (the Commission for the Conservation of Antarctic Living Marine Resources (CCAMLR) approach), and three relating to existing or proposed krill fisheries within Canada. Two working groups were then set up to consider questions which were determined to comprise the central issues of the workshop. The results of the working group discussions were considered in a plenary session on the final day of the workshop. The general conclusions of the workshop can be summarized by the responses to these questions.

Conclusions of the Workshop

The first set of questions related to the overall objectives for forage fisheries in Canadian waters.

- What should be the conservation objectives related to fisheries on forage species?

  - maintenance of ecological relationships/ ecosystem integrity;
  - minimization of risk of irreversible decline;
  - maintenance of ecosystems and constituent species within the bounds of natural fluctuation;
  - maintenance of full recruitment potential (including genetic diversity); and

Canada

allowance of fisheries which meet conservation objectives (and maximize knowledge returns).

- Under what fishery conditions can the full set of objectives be met?

  the knowledge base must be adequate to allow risk evaluation;

  there should be confidence that monitoring and controls are adequate to allow management decisions (i.e. responses to change) to be made and implemented in timely fashion;

  - monitoring of direct impact and indirect impact on dependent species and of by-catch is required;

  - ongoing assessment of natural levels of fluctuations in species and ecosystem is required; and

  - proponents should bear the incremental costs of acquiring knowledge and managing the fishery.

The next set of questions related to the application of the CCAMLR approach to the krill and other forage species. The CCAMLR approach is comprised of two parts: 1) a model which enables calculation of a precautionary catch limit, and 2) a program to monitor the health of dependent species. For instance, for Antarctic krill, the model projects population dynamics over a 20 year period, at a constant annual catch. The less biological information available, the lower will be the catch. Annual catch is calculated for two conditions: 1) the minimum spawning stock biomass does not fall below 20% its unexploited level, and 2) the spawning stock biomass does not fall below 75% of its unexploited level. The first criterion relates to considerations of stock viability and the second to predator requirements. The annual catch is set to the lower of these two values. The ecosystem monitoring program for dependent species includes observations on the health and reproductive success of penguins, albatrosses, and seals in colonies near to and distant from krill fishing areas. The recognition of adverse effects related to fishing effort would automatically lead to the cessation of fishing.

- Is a 'refined' CCAMLR approach appropriate for a krill fishery on the Scotian Shelf?

  - the CCAMLR model can provide a template for the Scotian Shelf; and

  - the accumulation of knowledge will allow for enhancements to the model.

- What would be the requirements for scientific knowledge to implement the CCAMLR model for krill on the Scotian Shelf and in surrounding areas?

  - estimates of pre-exploitation biomass;

  - estimates of maximum age of krill;

  - estimates variation in recruitment;

  - estimates of natural mortality; and

  - estimates of growth rates and maturity and selectivity ogives.

- What would be the appropriate sampling design for krill on the Scotian Shelf and in surrounding areas?

- there should be a synoptic acoustic survey, which should include a regular series of net tows;
- the design should be one of random transects with some stratification to reflect the known distribution of krill;
- there should be target trawls at the Scotian Shelf break, where species diversity is high; and
- estimates of recruitment and growth rate etc. could be obtained during such a survey.

There was a relatively high degree of consensus amongst a wide variety of stakeholders that the CCAMLR approach should be used to assess TACs for krill and other forage species on the east coast. Some participants however argued that even very low level exploratory fisheries should not be allowed before implementation of the CCAMLR approach (i.e. before appropriate modeling has been done for target species, and before relevant ecosystem monitoring programs are in place). In the particular instance of the proposal for a low level krill fishery, even though it was agreed that the current estimate of biomass is probably an underestimate, and that the proposed 1000t catch is only about 1 % of this low estimate, some participants thought that a new, more credible estimate of the pre-fishery biomass of krill on the Scotian Shelf would be needed, together with full implementation of the CCAMLR approach. The question which applies here and to all new potential forage fisheries is how to assess the level of risk, when the level of knowledge is poor.

RAP Recommendations for Forage Fisheries in the Maritimes Region

In May 1997, the RAP Steering Committee met to discuss the findings of the workshop and made a series of recommendations, the main features of which are:

1. The conservation objectives for forage fisheries as described above should be adopted.
2. The CCAMLR approach should be adopted for the management of forage species (existing and emerging).
3. Decisions made concerning these fisheries and their scientific justification must be credible to a broad range of stakeholders.
4. The CCAMLR model requires knowledge of virgin biomass and biological parameters. In the case of the proposed krill fishery, the requirements are outlined above.
5. The CCAMLR approach requires ongoing monitoring of the biological health of dependent species. In the case of krill, one such species would be hake. Steps would need to be taken to identify dependent species and initiate monitoring programs for any emerging or existing forage fisheries.
6. There is a need to define a consistent and credible method for estimating the risk of taking the first step towards any forage fishery. Guidelines should be developed, perhaps at another workshop, but until they have been, proposed fisheries should be considered as scientific monitoring exercises, with the

emphasis being on data collection and with the harvest levels remaining low relative to the size of the resource.

For more Information

Contact: Robert O'Boyle, Coordinator
Regional Advisory Process
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006, Dartmouth
Nova Scotia, Canada
B2Y 4A2

Tel: (902) 426-3526
Fax: (902) 426-1506
E-Mail:
oboyler@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Agnew, D.J., and S. Nicol. 1996. Marine disturbances - commercial fishing. in Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series, 70, 417-435. American Geophysical Union.

Beddington, J.R., and J.G. Cooke. 1983. The potential yield of fish stocks. FAO Fish Biol Tech Pap, 242, 1-47.

Butterworth, D.S., and Thomson, R.B. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators - some initial modeling attempts. CCAMLR Science, 2, 79-97.

Butterworth, D.S., A.E. Punt, and M. Basson. 1991. A simple approach for calculating the potential yield of krill from biomass survey results. In: Selected Scientific Papers, 1991 (SC-CAMLR-SSP/8). CCAMLR, Hobart, Australia: 207-217.

Butterworth, D.S., Gluckman, G.R., Thomson, R.B., Chalis, S., Hiramatsu, K., and Agnew, D.J. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. CCAMLR Science, 1, 81-106.

de la Mare, W.K. 1994a. Modelling krill recruitment. CCAMLR Science, 1, 49-54.

de la Mare, W.K. 1994b. Estimating krill recruitment and its variability. CCAMLR Science, 1, 55-70.

Head, E. [convenor]. 1997. Proceedings of the workshop on ecosystem considerations for krill and other forage fisheries. Canadian Stock Assessment Proceedings Series 97/5.

Trathan, P.N., D.J. Agnew, D.G.M. Miller, J.L. Watkins, I. Everson, M.R. Thorley, E. Murphy, A.W.A. Murray, and C. Goss. 1992. Krill biomass in Area 48 and Area 58: recalculations of FIBEX data. In: Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9). CCAMLR, Hobart, Australia: 157-181.

This report is available from the:

Maritimes Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B105
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Considérations relatives à l'écosystème dans la pêche du krill et d'autres espèces fourrage

Le déclin récent des pêches traditionnelles de poisson de fond sur la côte est du Canada a suscité un intérêt grandissant pour l'exploitation d'espèces non traditionnelles, dont certaines sont des espèces fourrage, c'est-à-dire qu'elles sont la proie d'autres espèces des maillons supérieurs de la chaîne trophique. À la fin de 1995, le MPO a reçu une proposition de développement d'une pêche expérimentale de 1000 t de krill, une espèce fourrage, sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy. En 1996, cette proposition a été examinée dans le cadre du Processus consultatif régional (PCR), et il a été conclu qu'une pêche à ce niveau (1000 t) aurait un effet négligeable sur l'écosystème. On s'est dit toutefois inquiet, par anticipation, de la possibilité que des demandes soient ultérieurement présentées pour l'expansion de cette pêche, cette inquiétude s'appliquant également à toute pêche dirigée d'une espèce fourrage. Par conséquent, le Comité directeur du PCR a décidé, à la fin de 1996, de tenir un atelier afin d'examiner les vastes répercussions de la pêche des espèces fourrage. Cet atelier avait pour objectif général d'établir des lignes directrices pour le développement futur de la pêche des espèces fourrage dans la Région des Maritimes du MPO.

Un comité directeur, composé de T. Platt (président), E. Head, R. O'Boyle, D. Sameoto, M. Sinclair et H. Whitehead, a été mis sur pied pour organiser l'atelier, dont E. Head a accepté d'être le responsable. Cet atelier, auquel étaient invités des experts nationaux et internationaux ainsi que tous les intervenants locaux intéressés, a eu lieu en avril 1997. Il comportait divers exposés, certains traitant des problèmes généraux de prise en compte des considérations relatives à l'écosystème dans la pêche des espèces fourrage, d'autres décrivant l'approche en matière d'écosystème dans la gestion de la pêche du krill dans l'Antarctique (approche de la Commission for the Conservation of Antartic Living Marine Ressources, ou CCAMLR) et trois concernant les pêches de krill existantes ou proposées au Canada. Deux groupes de travail furent ensuite constitués pour étudier les questions jugées les plus importantes de l'atelier. Les résultats des discussions des groupes de travail furent ensuite examinés en séance plénière le dernier jour de l'atelier. Les réponses à ces questions résument les conclusions de l'atelier.

Conclusions de l'atelier

La première série de questions portait sur les objectifs généraux de la pêche des espèces fourrage au Canada.

- Quels devraient être les objectifs de conservation dans la pêche des espèces fourrage?

  – le maintien des relations écologiques et de l'intégrité de l'écosystème;

- la réduction des risques de déclin irréversible;

- le maintien des écosystèmes et des espèces qui en font partie dans les limites des fluctuations naturelles;

- le maintien du plein potentiel de recrutement (y compris de la diversité génétique);
- des privilèges de pêche conformes aux objectifs de conservation (et qui maximisent l'acquisition de connaissances).

- Dans quelles conditions de pêche peut-on atteindre tous les objectifs visés?

- la base de connaissances doit être suffisante pour permettre l'évaluation des risques;

- on doit avoir l'assurance que les contrôles et la vérification permettent de prendre des décisions de gestion (p. ex. en réaction à des changements) et de les appliquer en temps opportun;

- il est nécessaire de surveiller les répercussions directes et indirectes de la pêche sur les espèces dépendantes et des prises accessoires;

- il est nécessaire d'évaluer constamment les fluctuations naturelles des espèces et de l'écosystème;

- les promoteurs doivent assumer les coûts supplémentaires de l'acquisition des connaissances et de la gestion de la pêche.

La série de questions suivante avait trait à l'application de l'approche de la CCAMLR au krill et aux autres espèces fourrage. L'approche de la CCAMLR comporte deux volets : 1) un modèle qui permet de calculer une limite de prises prudente et 2) un programme de surveillance de l'état de santé des espèces dépendantes. Par exemple, dans le cas du krill de l'Antarctique, le modèle projette une dynamique de population sur 20 ans, à un taux de prises annuel constant. Moins on dispose de renseignements biologiques, plus les prises seront basses. Le calcul des prises annuelles obéit à deux conditions : 1) la biomasse minimale du stock reproducteur ne doit pas tomber en deçà de 20 % de son niveau inexploité et 2) la biomasse du stock reproducteur ne doit pas tomber en deçà de 75 % de son niveau inexploité. La première condition tient compte de la viabilité du stock et la seconde des besoins des prédateurs. Les prises annuelles sont fixées en dessous de ces deux valeurs. Le programme de surveillance de l'écosystème en ce qui concerne les espèces dépendantes comprend l'observation de l'état de santé et du succès de la reproduction des pingouins, des albatros et des phoques vivant en colonies à proximité et loin des zones de pêche du krill. La constatation d'effets néfastes liés à l'effort de pêche aboutirait automatiquement à la cessation de la pêche.

- Une approche « perfectionnée » du type de celle de la CCAMLR conviendrait-elle à une pêche du krill sur le plateau néo-écossais?

- le modèle de la CCAMLR peut servir de gabarit pour la pêche sur le plateau néo-écossais;

- l'accumulation de connaissances permettra d'améliorer le modèle.

- De quelles connaissances scientifiques aurait-on besoin pour appliquer le modèle de la CCAMLR au krill du plateau néo-écossais et des régions avoisinantes?

- estimations de la biomasse préalable à l'exploitation;

- estimations de l'âge maximal du krill;

- estimations des variations dans le recrutement;

- estimations de la mortalité naturelle;

- estimations des taux de croissance ainsi que des courbes de maturité et de sélectivité.

- Que serait un bon programme d'échantillonnage du krill sur le plateau néo-écossais et dans les régions avoisinantes?

- il devrait comporter un relevé synoptique acoustique, comprenant une série régulière de traits au filet;

- il devrait porter sur des transects aléatoires avec une certaines stratification pour refléter la distribution connue du krill;

- il devrait comporter des traits cibles à la rupture du plateau néo-écossais, où la diversité des espèces est grande;

- il permettrait d'obtenir des estimations du recrutement, des taux de croissance etc.

Une assez grande diversité d'intervenants partageaient l'avis que l'approche de la CCAMLR devrait être utilisée pour évaluer les TAC de krill et d'autres espèces fourrage sur la côte est. Certains participants estimaient toutefois qu'on ne devrait pas permettre de pêche exploratoire, même à un faible niveau, avant d'avoir appliqué l'approche de la CCAMLR (c.-à.-d. avant d'avoir réalisé des modèles adéquats pour les espèces visées et d'avoir mis en place des programmes de surveillance de l'écosystème pertinents). Dans le cas particulier de la proposition d'une petite pêche du krill, même si on a convenu que la biomasse actuelle est probablement sous-estimée et que les prises de 1000 t proposées ne représentent qu'environ un pour cent de cette sous-estimation, certains participants étaient d'avis qu'une nouvelle estimation plus crédible de la biomasse préalable à la pêche sur le plateau néo-écossais serait nécessaire, de concert avec l'application intégrale de l'approche de la CCAMLR. La question qui se pose dans ce cas et dans celui de toute nouvelle pêche d'espèce fourrage est de savoir comment évaluer le niveau de risque, face au peu de connaissances dont on dispose.

Recommandations du PCR applicables à la pêche des espèces fourrage dans la Région des Maritimes

En mai 1997, le Comité directeur du PCR s'est réuni pour discuter des conclusions de l'atelier et formuler une série de

recommandations, dont l'essentiel est présenté ci-après :

1. Les objectifs décrits ici pour la pêche des espèces fourrage devraient être adoptés.

2. L'approche de la CCAMLR devrait être adoptée pour la gestion des espèces fourrage (pêches actuelles et nouvelles).

3. Les décisions prises à l'égard de ces pêches et leur fondement scientifique doivent être crédibles pour un vaste éventail d'intervenants.

4. Le modèle de la CCAMLR nécessite une connaissance de la biomasse vierge et des paramètres biologiques. Dans le cas de la pêche du krill proposée, les exigences sont celles qui sont décrites ci-dessus.

5. L'approche de la CCAMLR nécessite une surveillance constante de l'état de santé biologique des espèces dépendantes. Dans le cas du krill, le merlu serait une de ces espèces. Il conviendrait d'identifier les espèces dépendantes et de mettre en place des programmes de surveillance dans toute pêche nouvelle ou existante.

6. Il est nécessaire d'élaborer une méthode uniforme et crédible pour estimer le risque associé au lancement d'une pêche de toute espèce fourrage. Il conviendrait d'élaborer des lignes directrices, peut-être lors d'un autre atelier, mais dans l'intervalle toute pêche proposée devrait être considérée comme un exercice d'étude scientifique, l'accent étant mis sur la collecte de données et sur le maintien de niveaux de récolte faibles par rapport à l'importance de la ressource.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec : Robert O'Boyle,
coordonnateur
Processus consultatif régional
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006, Dartmouth
(Nouvelle-Écosse), Canada
B2Y 4A2

Tél. : (902) 426-3526
Fax : (902) 426-1506
C. élec. :
oboyler@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Agnew, D.J., and S. Nicol. 1996. Marine disturbances - commercial fishing. in Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula, Antarctic Research Series, 70, 417-435. American Geophysical Union.

Beddington, J.R., and J.G. Cooke. 1983. The potential yield of fish stocks. FAO Fish Biol Tech Pap, 242, 1-47.

Butterworth, D.S., and Thomson, R.B. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators - some initial modeling attempts. CCAMLR Science, 2, 79-97.

Butterworth, D.S., A.E. Punt, and M. Basson. 1991. A simple approach for calculating the potential yield of

krill from biomass survey results. In: Selected Scientific Papers, 1991 (SC-CAMLR-SSP/8). CCAMLR, Hobart, Australia: 207-217.

Butterworth, D.S., Gluckman, G.R., Thomson, R.B., Chalis, S., Hiramatsu, K., and Agnew, D.J. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. CCAMLR Science, 1, 81-106.

de la Mare, W.K. 1994a. Modelling krill recruitment. CCAMLR Science, 1, 49-54.

de la Mare, W.K. 1994b. Estimating krill recruitment and its variability. CCAMLR Science, 1, 55-70.

Head, E. [convenor]. 1997. Proceedings of the workshop on ecosystem considerations for krill and other forage fisheries. Canadian Stock Assessment Proceedings Series 97/5.

Trathan, P.N., D.J. Agnew, D.G.M. Miller, J.L. Watkins, I. Everson, M.R. Thorley, E. Murphy, A.W.A. Murray, and C. Goss. 1992. Krill biomass in Area 48 and Area 58: recalculations of FIBEX data. In: Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9). CCAMLR, Hobart, Australia: 157-181.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif de la Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B105
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

An English version is available on request at the above address.